

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
6. Oktober 2005 (06.10.2005)

PCT

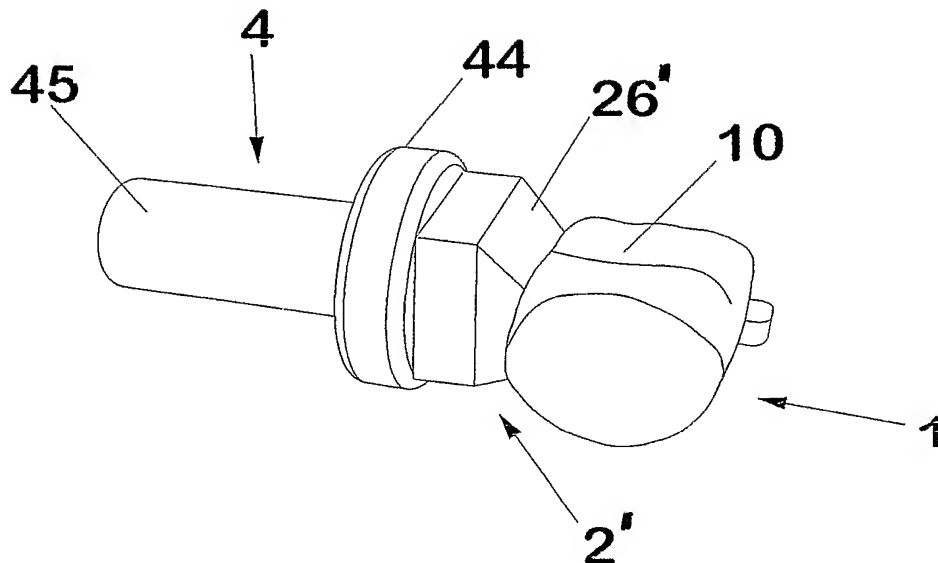
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/092233 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **A61C 5/11**,  
13/00
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/003251
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
29. März 2005 (29.03.2005)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
04007587.1 29. März 2004 (29.03.2004) EP
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **MERZ DENTAL GMBH** [DE/DE]; Eetzweg  
20, 24321 Lütjenburg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BOROWSKI, Chris-  
tian** [DE/DE]; Köpenicker Strasse 90, 24111 Kiel (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,  
ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A DENTAL CROWN

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER ZAHNKRONE



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a permanent dental crown. The blank comprises a dental module (1) and a support (2). A preparation is applied to the underside that serves to join it to an anchoring element (screw element or tooth stump). The invention provides that the dental module (1) and the support (2) are made from the same material in a first process that makes it possible to obtain a high surface quality. In a second process, both modules (1, 2) are joined to one another and can be subjected to a subsequent processing. The inventive method leads to a high dimensional stability of the resulting crown and enables the use of inexpensive synthetic materials for an attractive high-quality permanent dental prosthesis.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/092233 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

#### Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU,

AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

#### Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein verfahren zur Herstellung einer Zahnkrone als Endversorgung. Der Rohling umfasst ein Zahnmodul (1) und eine Halterung (2'). Unterseitig wird eine Präparation angebracht, die zur Verbindung mit einem Verankerungselement (Schraubelement oder Zahnstumpf) dient. Die Erfindung sieht vor, das Zahnmodul (1) und die Halterung (2') aus demselben Material in einem ersten Prozess herzustellen, der eine hohe Oberflächengüte erlaubt. In einem zweiten Prozess werden die beiden Module (1, 2') miteinander verbunden und können dann weiterverarbeitet werden. Das erfindungsgemäße verfahren bewirkt eine hohe Masshaltigkeit der entstehenden Krone und erlaubt die Verwendung preisgünstigen Kunststoffmaterials für optisch hochwertigen dauerhaften Zahnersatz.

### Verfahren zur Herstellung einer Zahnkrone

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines  
genauen Verbundes zwischen einer Krone, auch mehrgliedrig  
und verbunden, als Provisorium oder Endversorgung und einer  
Maschinenanbindung, wobei die Erfindung ein Zahnmodul, ein  
15 Verbindungsmodul und eine beliebige Maschinenanbindung um-  
fasst, die es ermöglicht eine genaue maschinengeführte Be-  
arbeitung an dem Zahnmodul vorzunehmen.

20

Verfahren zur Herstellung von Zahnkronen sind aus offenkun-  
diger Vorbenutzung bekannt. Bezüglich der Verweildauer des  
Zahnersatzes unterscheidet man zwei Indikationen. Eine In-  
dikation ist die Herstellung von provisorischem Zahnersatz,  
der nur für eine begrenzte Zeit von wenigen Tagen bis Wo-  
chen eingesetzt wird. Die andere Indikation sind als defi-  
25 nitiver Zahnersatz dienende Zahnkronen, die häufig Jahre  
oder Jahrzehnte im Munde des Patienten verweilen. Für die  
letztgenannte Indikation von Zahnkronen ist es besonders  
wichtig, dass außer der Bissfunktionalität auch ein anspre-  
chendes optisches Äußeres des Zahns und seiner Oberfläche  
30 erreicht wird. Als Material hat sich insbesondere Keramik  
für als Endversorgung dienende Kronen durchgesetzt. Es ver-  
bindet bezüglich beider Funktionalitäten gute Eigenschaf-  
ten. Allerdings ist Keramik als Material in seiner Bearbei-  
tung aufwendig.

35

Zur Verringerung des Aufwands ist es bekannt, Kunststoffma-  
terial anstelle von Keramik zu verwenden. Das Kunststoffma-  
terial hat zwar den Vorteil, dass es wesentlich kostengüns-

tiger ist, jedoch kann aus ihm nicht wie bei Keramikmaterial durch Fräsen eine Zahnkrone unmittelbar hergestellt werden. Die beim Fräsen erreichbare Oberflächengüte ist beim Kunststoffmaterial nicht hoch genug, um die an als Endversorgung dienende Zahnkrone gestellten Anforderungen zu erfüllen. Es ist daher vorgeschlagen worden, als Ausgangspunkt modifizierte Konfektionszähne, ähnlich wie sie für herausnehmbaren Zahnersatz verwendet werden, heranzuziehen und diese mit einer geeigneten Halterung zu versehen.

10 Schwierigkeiten bereitet dabei das Herstellen einer maßgenauen Verbindung zwischen Zahn und Halterung.

Weiter ist es bekannt, Zahnersatz aus Kunststoffmaterial unmittelbar am Patienten mittels einer Einmalform zu bilden

15 (US-A-4,129,946). Dabei dient eine an der Form angeordnete Halterung zur Handhabung, das Zahnimplantat selbst weist keine Halterung auf. Das Verfahren zielt auf Einzelstücke ab, es eignet sich nicht zur kostengünstigen Herstellung, insbesondere serienmäßigen Herstellung.

20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, mit weniger Aufwand eine maßgenaue Herstellung zu ermöglichen.

25 Die erfindungsgemäße Lösung liegt in den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Erfindungsgemäß ist bei einem Verfahren zur Herstellung einer Zahnkrone als Endversorgung, wobei die Krone ein Zahnmodul und eine Halterung umfasst, umfassend Herstellen des Zahnmoduls in einem ersten Prozess mit hoher Oberflächengüte und Ausbilden einer Präparation an einer Unterseite des Zahnmoduls vorgesehen, dass die Halterung aus demselben Material wie das Zahnmodul hergestellt wird und in einem

30

35

zweiten Prozess das Zahnmodul und die Halterung zu einer Einheit verbunden werden, wobei die Ausbildung der Präparation an der Unterseite der Halterung vorgesehen ist.

- 5 Nachfolgend seien zuerst einige verwendete Begriffe erläutert:

Unter einem Zahnmodul wird der Teil eines als Zahnersatz dienenden Krone verstanden, der den Zahnkörper bildet, der  
10 zu seinem überwiegenden Teil sichtbar aus dem Zahnfleisch herausragt und an dessen Oberseite eine Bissfläche ausgebildet ist (Oberseite ist hier funktional zu verstehen und stimmt für den Fall des Unterkiefers mit den realen räumlichen Verhältnissen nach der Einsetzen überein, im Fall des  
15 Oberkiefers ist es genau umgekehrt). Das Zahnmodul dient nicht zur Verankerung im Kiefer. Dazu ist eine gesonderte Verankerung vorgesehen. Bei ihr kann es sich um eine künstliche Verankerung (Implantat) handeln, die z.B. in den Kieferknochen eingeschraubt ist, oder um einen Zahnstumpf, der  
20 über die natürliche Wurzel im Kiefer verankert ist.

Unter einer Präparation wird eine an der Unterseite (d.h. an der der Bissfläche gegenüberliegenden Seite) angeordnete Ausnehmung verstanden, die zur Befestigung der Krone für  
25 den Halt auf einem Implantat bzw. Stumpf im Kiefer dient.

Zweckmäßigerweise wird die Verbindung der Halterung im Zahnmodul an dessen Unterseite ausgeführt. Sie befindet sich damit an der Seite, die nach dem Einsetzen kieferwärts  
30 gerichtet und somit den Blicken der Betrachter entzogen ist. Eventuell verbleibende Bearbeitungsspuren stören auf diese Weise nicht den ästhetischen Eindruck. Die Verbindung zwischen Zahnmodul und Halterung ist vorteilhafterweise vollflächig. Damit steht die gesamte Unterseite zur Kraft-  
35 übertragung zur Verfügung, so dass die spezifische Belas-

tung sinkt und Lastspitzen vermieden werden. - Jedoch braucht die Verbindung der Halterung mit dem Zahnmodul nicht unbedingt an der Unterseite ausgeführt zu sein, sie kann auch über eine Seitenfläche erfolgen. Damit ergibt sich der Vorteil einer zentralen Befestigung des Zahnmoduls. Die bei der weiteren Bearbeitung auftretenden Bearbeitungskräfte wirken dann mit einem geringeren Hebelarm auf die Verbindung mit der Halterung ein. Die Verbindung wird dadurch weniger belastet.

10

Vorzugsweise erfolgt das Herstellen der Verbindung zwischen der Halterung und dem Zahnmodul kleberfrei. Bewährt hat es sich, die Verbindung durch Direktverbinden herzustellen. Dies ist ermöglicht, da das Zahnmodul wie auch die Halterung aus demselben Material hergestellt sind. Vorzugsweise ist die Halterung so ausgebildet, dass sie ein Zahnmodulverbindungsteil und ein als Ausleger ausgebildetes Befestigungsteil aufweist. Das Vorsehen eines Auslegers an der Halterung ermöglicht eine günstigere, schwerpunktnahe Befestigung des Zahnmoduls. Besonders zweckmäßig ist es, den Ausleger als Seitenausleger auszubilden. Dies ermöglicht es, das Zahnmodul auf Höhe des Schwerpunkts an einer Bearbeitungsvorrichtung aufzunehmen. Außerdem ergibt sich damit ein recht kurzer Hebelarm zwischen dem Zahnmodul und der Aufnahme an der Bearbeitungsmaschine. Die aufgrund der Elastizität des verwendeten Materials unvermeidlichen Auslenkungen des Zahnmoduls bei der Bearbeitung werden damit minimiert. Dazu ist das Befestigungsteil vorzugsweise so ausgebildet, dass es mindestens den auftretenden Bearbeitungskräften standhält.

30

Bei einem bewährten Ausführungsteil ist an dem Befestigungsteil ein keilförmiger Fuß ausgebildet. Die Keilform verbindet den Vorzug einer großen Befestigungsfläche mit dem Vorteil einer möglichst guten Zugänglichkeit des Zahn-

35

moduls. Zudem bietet sie einen sicheren Halt, da die Materialstärke in Zonen steigender Belastung erhöht ist. Sie ist damit eine einerseits sehr belastungsfeste und andererseits für einen guten Zugang förderliche Befestigungsweise.

5

Vorzugsweise handelt es sich bei dem Zahnmodul um ein Modul für Front- und Seitenzähne. Frontzähne unterscheiden sich von den Seitenzähnen in zweierlei Hinsicht. Zum einen nehmen sie eine andere Funktion wahr, nämlich Schneiden der  
10 Speisen anstatt Zermahlen, und zum anderen sind sie die am besten sichtbarsten Zähne. Ihr ästhetischer Eindruck ist damit von außerordentlicher Bedeutung. Damit sie ein möglichst natürliches Aussehen haben, müssen sie eine hohe Oberflächenqualität aufweisen. Anders als bei herkömmlichen  
15 Fräsverfahren ermöglicht es das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren, auch bei einem aus Kunststoffmaterial hergestellten Frontzahnmodul eine hohe Oberflächengüte zu erreichen. Der gewünschte ästhetische Eindruck kann damit erreicht werden. Damit ermöglicht es die Erfindung, preis-  
20 günstigeres Kunststoffmaterial zur Herstellung von Kronen sowohl im Front- als auch im Seitenzahnbereich zu verwenden.

Zweckmäßigerweise ist die Halterung zur Verbindung mit einem Maschinenadapter ausgebildet. Damit ist es ermöglicht, das erfindungsgemäße Zahnimplantat auf einfache Weise in eine Bearbeitungsmaschine einzusetzen. Dank der maßgenauen Verbindung zwischen dem Zahnmodul einerseits und der Halterung andererseits kann damit eine hochpräzise Bearbeitung  
30 des Implantats erfolgen.

Es hat sich bewährt, in den Maschinenadapter mindestens einen Kanal zum Zuführen von Formstoff und/oder Klebstoff für das Implantat vorzusehen. Durch die Zufuhr von Formstoff  
35 bzw. Klebstoff kann z.B. das Implantat mit der Halterung

sicher an den Maschinenadapter befestigt werden. Weiter ist es möglich, andersfarbiges Material zuzuführen, so einen auch optisch wahrnehmbaren Unterschied zwischen verschiedenen Bereichen des Implantats herzustellen. Dies braucht  
5 nicht auf die optische Trennung zwischen Zahnmodul einerseits und Halterung andererseits beschränkt zu sein, sondern es soll auch ermöglicht sein, bei Bedarf verschiedene Farben für das Zahnmodul zu verwenden. Dies kann mit Vorteil zur natürlichen Einfärbung genutzt werden, oder aber  
10 auch zur Erzielung besonderer optischer Effekte. Es können auch mehrere Kanäle in dem Maschinenadapter vorgesehen sein. Die Anordnung kann zentrisch oder exzentrisch erfolgen.

15 Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert, in der eine vorteilhafte Ausführungsform dargestellt ist.

Es zeigen:

20

Fig. 1 ein als Frontzahn ausgebildetes Zahnmodul;

Fig. 2 eine zur Verbindung mit dem Zahnmodul vorgesehene Halterung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

25

Fig. 3 Zahnmodul und Halterung im verbundenen Zustand;

Fig. 4 ein Maschinenadapter zur Aufnahme in der Halterung;

30

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des Zahnmoduls gemäß Fig. 3 mit angesetztem Maschinenadapter; und

35

Fig. 6 eine Halterung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung im verbundenen Zustand mit



dem Zahnmodul; und

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht des Implantats gemäß Fig. 6 mit angesetztem Maschinenadapter.

5

In den Fig. 1 und 2 sind die Module für das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren dargestellt. In Fig. 1 ist ein Frontzahnmodul 1 dargestellt. Es umfasst einen Zahnkörper 10 mit einer (in der Zeichnung oben liegenden) Biss- oder Schneidfläche 11. An der gegenüberliegenden (in der Zeichnung unteren) Seite ist eine als Unterseite bezeichnete Verbindungsfläche vorgesehen. Der Zahn besteht aus einem Kunststoffmaterial wie z.B. PMMA (Polymethylmethacrylat). Als Formstoff für das Zahnimplantat kommt aber nicht nur 10 Kunststoffmaterial, sondern auch andere in der genannten Weise verarbeitbare Materialien in Betracht. Insbesondere kann als Material auch Keramik oder mit Glaskeramik gefülltes Kunststoffmaterial vorgesehen sein. Geeignete Kunststoffmaterialien sind insbesondere solche auf Basis radikalisch polymerisierbarer Monomere, die vorzugsweise zusätzlich einen anorganischen Füllstoff enthalten. Als anorganischer Füllstoff kommt insbesondere SiO<sub>2</sub>, Gläser, Keramik- oder Glaskeramik sowie Appatit-Bestandteile in Betracht. 20 Ferner kommen in Betracht Materialien, bei denen der oder die anorganischen Bestandteile mehrheitlich überwiegen und Pastifizierungsmittel zur pastösen Verarbeitung zugesetzt werden.

Es kann sich dabei insbesondere um einen auf bekannte Weise 30 hergestellten Konfektionszahn handeln, wie er für Zahnprothesen verwendet wird. Die Unterseite 12 ist vorzugsweise eben. Diese dienen dazu, den Übergang zu dem anschließenden Modul zumindest teilweise zu verblenden. Der Zahnkörper 10 kann einen geschichteten Aufbau aufweisen, wobei Schattierungsschichten eingebracht sind, um einen möglichst natür- 35

lich aussehenden Ausdruck zu erreichen. Dies gilt insbesondere für den Bereich der als Schneidkante ausgebildeten Bissfläche 11.

5 In Fig. 2 ist die Halterung dargestellt, die in ihrer Gesamtheit mit der Bezugsziffer 2 bezeichnet ist. Sie umfasst ein Verbindungsteil 21 mit einer zur Verbindung mit dem Frontzahnmodul 1 vorgesehenen Oberseite 22, einem Fuß 26 und einen Flansch 25. Der Fuß 26 erstreckt sich von dem  
10 plättchenartig ausgebildeten Verbindungsteil 21 nach schräg oben in einen Bereich oberhalb der Oberseite 22, wobei der Raum unmittelbar über der Oberseite 22 zur Aufnahme des Frontzahnmoduls 1 frei bleibt. Der Fuß 26 ist keilförmig ausgebildet mit einem schmalen ersten Querschnitt im Bereich des Übergangs zum Verbindungsteil 21 und einem we-  
15 sentlich breiteren, im dargestellten Ausführungsbeispiel, ist der Querschnitt im Bereich des Übergangs zum Befestigungsflansch 25 etwa viermal so stark. Diese keilförmige Gestaltung hat den Effekt, dass zwischen dem Fuß 26 und dem  
20 Frontzahnmodul 1 im aufgesetzten Zustand ein sich von der Oberseite 22 nach oben hin weitender Spalt bildet (siehe Fig. 3). Dieser Spalt ermöglicht eine gute Zugänglichkeit des Frontzahnmoduls für nachfolgende Bearbeitungsschritte.

25 Eine alternative Ausführungsform für die Halterung ist in Fig. 6 dargestellt und in ihrer Gesamtheit mit der Bezugsziffer 2' bezeichnet. Ihr Aufbau ist im Wesentlichen ähnlich zu der Halterung 2 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel. Nachfolgend werden nur die Unterschiede kurz vorge-  
30 stellt.

Die Halterung 2' weist einen Fuß 26' auf, der abweichend ausgebildet ist. Er ist so gestaltet, dass er das Frontzahnmodul 1 im aufgesetzten Zustand an dessen distaler Seite kontaktiert. Das Frontzahnmodul 1 ist damit in einem  
35

zentralen Bereich gehalten, so dass sich bei der Bearbeitung auf Grund kurzer Hebelwege nur geringe Drehmomente ausbilden können. Der Gefahr einer Lockerung oder gar Lösung der Verbindung zwischen dem Frontzahnmodul 1 und der Halterung 2' wird damit entgegen gewirkt. Weiter hat dieses Ausführungsbeispiel den Vorteil, dass eine besonders gute Zugänglichkeit der Unterseite 12 erreicht wird. Die weitere Bearbeitung vereinfacht sich dadurch.

Die weiteren Erläuterungen orientieren sich an dem ersten Ausführungsbeispiel. Für das zweite Ausführungsbeispiel gelten sie sinngemäß. An der dem Fuß 26 gegenüberliegenden Seite des Befestigungsflansches 25 ist eine Aufnahme fläche für einen Maschinenadapter 4 vorgesehen. Diese Aufnahme fläche ist im wesentlichen plan. Die plane Aufnahme fläche dient zur winkelrichtigen Anlage der Halterung 2 an dem Maschinenadapter 4.

Bei einer beliebigen Maschinenanbindung 45 muss im gegenüberliegenden Teil eine entsprechende Anlage fläche 43 und ein Befestigungszapfen 41 mit ausgebildeten Nuten 42 angebracht sein.

Der in Fig. 4 dargestellte Maschinenadapter 4 weist optionale, mit gestrichelten Linien dargestellte Kanäle 46, 47, 48 auf. Der Kanal 46 läuft durch den Hauptkörper der Maschinenanbindung 45 bis zum gegenüberliegenden Ende und mündet am äußeren Ende des Befestigungszapfens 41. Dieser Kanal 46 weist einen verhältnismäßig großen Querschnitt auf. Er dient vorzugsweise dazu, Formstoff, d.h. das Material aus dem das Zahnmodul 1 und die Halterung 2 bestehen, durch den Maschinenadapter 4 zu führen. Der Kanal 47 verläuft ähnlich wie der Kanal 46, ist aber von geringerem Querschnitt und mündet nicht am fernen Ende des Befestigungszapfens 41, sondern in der Anlage fläche 43. Über die

sen Kanal 47 kann Formstoff, insbesondere zur Bildung der  
Haltung 2, zugeführt werden. Der Kanal 47 kann insbesondere  
auch dazu verwendet werden, den Formstoff in einer anderen  
Farbe zuzuführen, um seine optische Trennung insbesondere  
5 zwischen Zahnmodul 1 und Halterung 2 zu erreichen. Schließlich  
ist noch ein dritter Kanal 48 vorgesehen, der ähnlich  
wie der Kanal 47 verläuft, jedoch einen Ursprung in der  
Mantelfläche des Hauptkörpers der Maschinenanbindung 45  
hat. Über diesen Kanal 48 kann insbesondere Klebstoff zur  
10 Anlagefläche 43 zugeführt werden. Es versteht sich, daß die  
Kanäle nicht zwingend ausschließlich nur für die Zuführung  
von Formstoff einerseits oder Klebstoff andererseits ver-  
wendet werden können, sondern auch abwechselnd Formstoff  
bzw. Klebstoff führen können.

15 Die Herstellung erfolgt auf folgende Weise. Zuerst wird in  
einem ersten Prozess das Frontzahnmodul 1 hergestellt. Bei  
diesem Prozess, der aus der Herstellung von Konfektionszäh-  
nen für Zahnprothesen bekannt ist und daher hier nicht nä-  
20 her beschrieben zu werden braucht, wird das Zahnmodul 1 aus  
Kunststoffmaterial hergestellt. Dieser Prozess ermöglicht  
die Erzeugung einer besonders hohen Oberflächengüte, die  
dem Zahnmodul 1 ein natürlich wirkendes Aussehen verleiht.

25 Dieses Zahnmodul 1 kann nicht direkt als Krone verwendet  
werden sondern es muss noch mit einer Halterung versehen  
werden, welche eine Präparation zur Aufnahme eines Veranke-  
rungselements zur Befestigung des Zahnmoduls im Kiefer er-  
hält. Um die natürlich wirkende Oberfläche des Zahnmoduls 1  
30 nicht zu beschädigen, kann die Präparation nicht unmittel-  
bar an dem Zahnmodul 1 vorgenommen werden, sondern das  
Zahnmodul 1 muss mittels einer Halterung 2 an der Bearbei-  
tungsmaschine angeordnet werden. Dazu wird die vorzugsweise  
aus demselben Kunststoffmaterial wie das Zahnmodul 1 herge-

stellte Halterung 2 erfindungsgemäß mit dem Zahnmodul 1 verbunden.

Grundsätzlich wäre es zwar möglich, das Zahnmodul 1 und die Halterung 2 in einem Prozessschritt aus demselben Material en bloc herzustellen. Dies bringt jedoch den Nachteil mit sich, dass aufgrund von unvermeidlicher Schwindung des Kunststoffmaterials eine nur geringe Maßhaltigkeit erzielt werden könnte. Deshalb sieht die Erfindung vor, das Zahnmodul 1 und die Halterung 2 gesondert aus demselben Material herzustellen und diese beiden Module dann nachfolgend zu verbinden.

Zur Verbindung des Zahnmoduls 1 mit der Halterung 2 wird eine kleberfreie Verbindungstechnik verwendet. Dies kann insbesondere durch eine Verbindungen geschehen, indem die aneinander zu fügenden Verbindungsflächen, nämlich die Unterseite 11 des Zahnmoduls 1 und die Oberseite 22 der Halterung 2, mit dem gleichen Material durch einen chemisch-thermoplastischen Prozess verbunden werden. Dadurch ergibt sich eine innige Verbindung, die in ihrem Erscheinungsbild einer nahtlosen Verbindung gleichkommt. Mit dieser in einem zweiten Herstellungsschritt erfolgten Verbindung ist die Herstellung des Rohlings für die Krone abgeschlossen. Dies kann serienmäßig erfolgen und die Rohlinge können gelagert werden.

Zur Vorbereitung des Einsetzens muss der Rohling noch angepasst werden und dazu mit der Präparation (Aufnahme für das im Kiefer befestigte Verankerungselement = Implantat oder Zahnstumpf) an der Unterseite versehen werden. Dies geschieht vorzugsweise durch maschinelle Bearbeitung. Nach dem Einsetzen in die Bearbeitungsmaschine, insbesondere einer rechnergesteuerten Fräse, können die zum Einsetzen erforderlichen Arbeiten vorgenommen werden. An der Unterseite

23 der Halterung 2 wird die Präparation (siehe gestrichelte Linie 24 in Fig. 3) hergestellt. Dank der mit dem Zahnmodul 1 innig verbundenen Halterung 2, 2', die wiederum fest auf dem Maschinenadapter 4 sitzt, ist dabei eine hohe Positionierungsgenauigkeit und damit gute Maßhaltigkeit gewährleistet. Wenn dies abgeschlossen ist, so braucht nur noch der Fuß 26, 26' an seiner Übergangsstelle zur Halterungsplatte 21 abgetrennt zu werden. Damit dies leicht gelingt, ist der Übergang vom Querschnitt her so klein wie möglich gewählt. Er muss allerdings so gestaltet sein, dass er den auftretenden Bearbeitungskräften standhält. Nach der Durchtrennung in diesem Bereich ist der so geschaffene Zahnersatz fertig zum Einsetzen. Manuelle Nacharbeiten sind nicht mehr oder nur im geringen Maß erforderlich.

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung einer Zahnkrone als Endver-  
5 sorgung, wobei der Rohling ein Zahnmodul (1) und eine  
Halterung (2) umfasst, umfassend Herstellen des Zahn-  
moduls (1) in einem ersten Prozess mit hoher Oberflä-  
chengüte und Ausbilden einer Präparation an einer Un-  
terseite des Zahnmoduls (1), die zur Befestigung an  
10 einer im Kiefer angeordneten Verankerung dient,  
  
gekennzeichnet durch,  
  
Herstellen der Halterung (2, 2') aus demselben Materi-  
15 al wie das Zahnmodul (1) und Zusammenfügen des Zahnmo-  
duls (1) und der Halterung (2, 2') zu einer Einheit in  
einem zweiten Prozess, wobei die Ausbildung der Präpa-  
ration an der Unterseite der Halterung (2) vorgesehen  
ist.  
20
2. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1,  
  
gekennzeichnet dadurch, dass  
  
25 die Halterung (2, 2') mit dem Zahnmodul (1) an dessen  
Unterseite (12) verbunden wird.
3. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
  
30 gekennzeichnet dadurch, dass  
  
die Halterung (2, 2') und das Zahnmodul (1) vollflä-  
chig verbunden sind.

4. Herstellungsverfahren nach Anspruch 3,  
gekennzeichnet durch,
- 5 Ausbilden der Halterung (2, 2') mit einem Zahnmodul-  
verbindungsteil (21) und einem als Ausleger, vorzugs-  
weise als Seitenausleger, ausgebildeten Befestigungs-  
teil (26).
- 10 5. Herstellungsverfahren nach Anspruch 4 oder 5,  
dadurch gekennzeichnet dass,
- 15 das Befestigungsteil (26) zur Aufnahme der bei maschi-  
neller Bearbeitung auftretenden Kräfte so ausgebildet  
ist, dass es sich mindestens in geeigneter Weise über  
die Höhe des Zahnmoduls (1) erstreckt.
- 20 6. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 3  
bis 5,  
gekennzeichnet durch,  
Ausbilden des Befestigungsteils (26).
- 25 7. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis  
6,  
dadurch gekennzeichnet, dass
- 30 die Zahnkrone mehrteilig und verbunden ausgeführt ist.
- 35 8. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1  
bis 7,



gekennzeichnet durch,

Verwenden eines Frontzahnmoduls (1) als Zahnmodul.

- 5    9.    Herstellungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

- 10    die Halterung (2) zur Verbindung mit einem Maschinenadapter (4) ausgebildet ist.

10.   Herstellungsverfahren nach Anspruch 9,

- 15    dadurch gekennzeichnet, dass

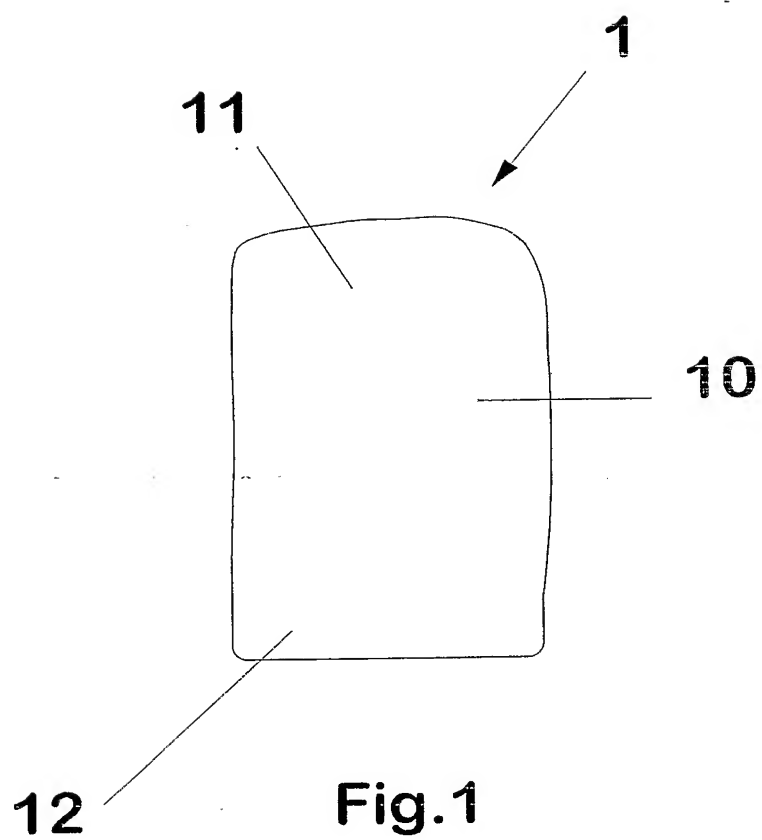
in den Maschinenadapter (4) mindestens ein Kanal (46, 47, 48) zum Zuführen von Formstoff und/oder Klebstoff für das Implantat vorgesehen ist.

20

11.   Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

gekennzeichnet durch

- 25    als Material Kunststoff, Keramik oder mit Glaskeramik gefülltes Kunststoffmaterial verwendet wird.



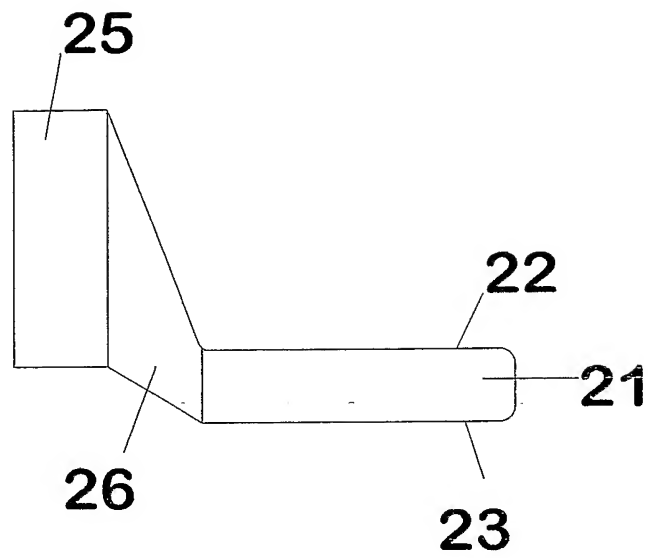


Fig.2

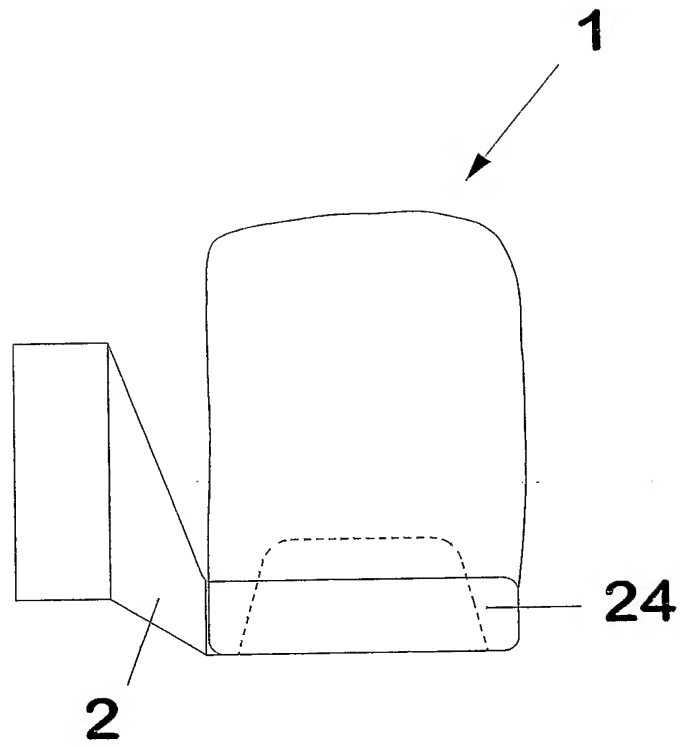


Fig. 3

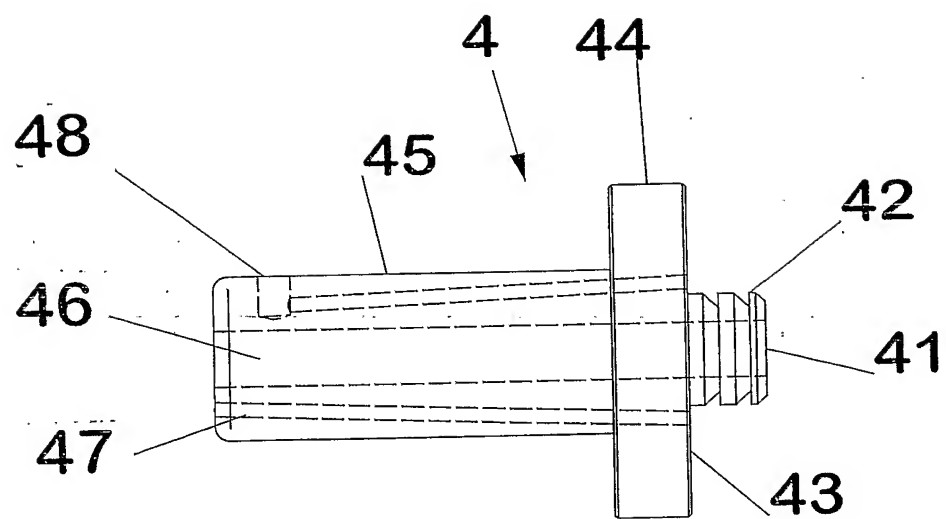


Fig.4

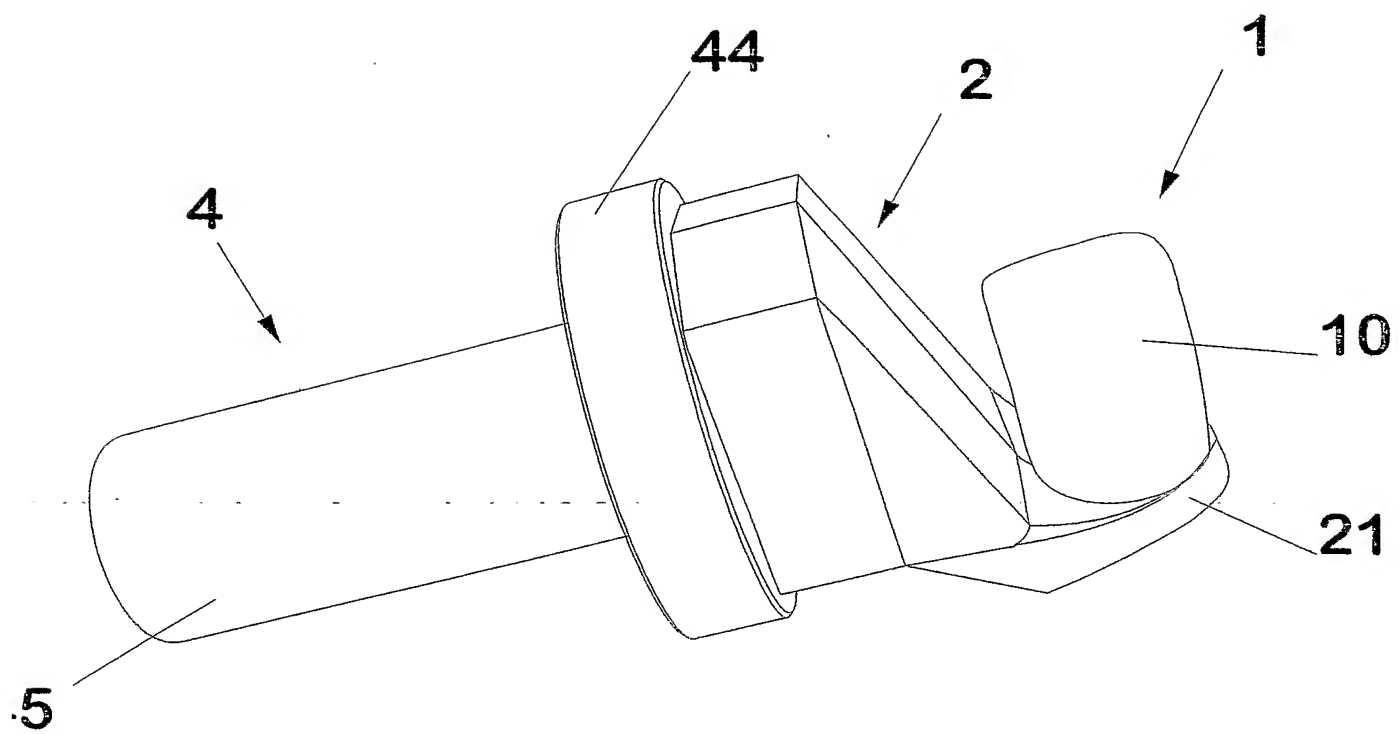
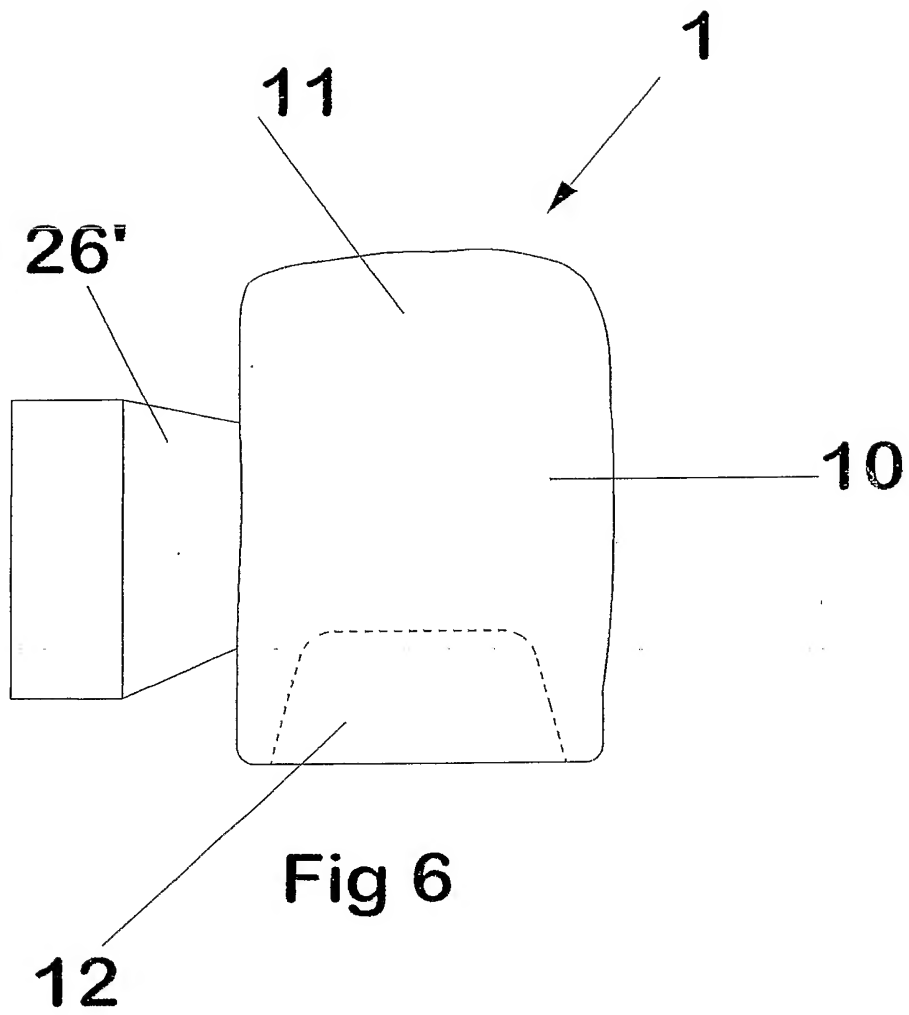
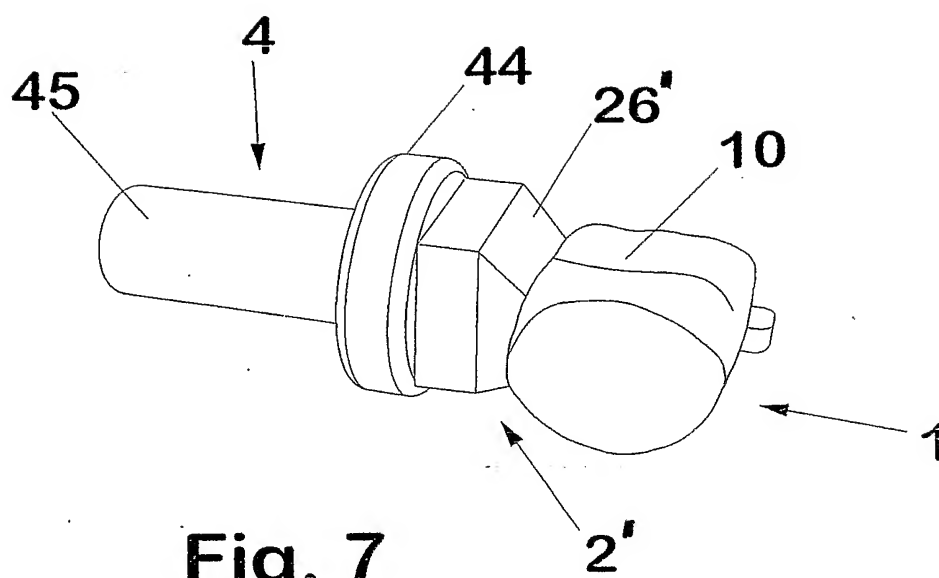


Fig.5





**Fig. 7**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/003251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A61C5/11 A61C13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 A61C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 455 854 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 13 November 1991 (1991-11-13) column 2, lines 34-51 column 3, lines 47-55 column 4, lines 23-51; figures 1-6	1
A	US 2002/074675 A1 (MEYERTHOLEN DARIN J ET AL) 20 June 2002 (2002-06-20) paragraphs '0083!', '0089!; figures 6-8	10
A	US 4 129 946 A (KENNEDY BRIAN G) 19 December 1978 (1978-12-19) column 2, line 64 - column 4, line 10	1
A	EP 0 087 022 A (DEN MAT INC) 31 August 1983 (1983-08-31) page 6, line 6 - page 7, line 20	1
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 July 2005

Date of mailing of the international search report

25/08/2005

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Roche, O

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/003251

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 718 849 A (RICHNER GIACOMO ET AL) 12 January 1988 (1988-01-12) column 2, line 14 - line 44 -----	1
A	US 5 383 752 A (UNTERBRINK GARY ET AL) 24 January 1995 (1995-01-24) column 12, line 49 - column 14, line 18; figures 5B-5C -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/003251

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0455854	A	13-11-1991	EP 0455854 A1	13-11-1991
			DE 59005464 D1	26-05-1994
US 2002074675	A1	20-06-2002	AU 5371701 A	01-07-2002
			EP 1343431 A1	17-09-2003
			JP 2004516066 T	03-06-2004
			WO 0249531 A1	27-06-2002
			US 2004067383 A1	08-04-2004
US 4129946	A	19-12-1978	NONE	
EP 0087022	A	31-08-1983	AU 1069083 A	25-08-1983
			EP 0087022 A1	31-08-1983
			JP 58149751 A	06-09-1983
US 4718849	A	12-01-1988	CH 662266 A5	30-09-1987
			AT 33929 T	15-05-1988
			WO 8501434 A1	11-04-1985
			DE 3470837 D1	09-06-1988
			EP 0157824 A1	16-10-1985
			JP 61500154 T	30-01-1986
US 5383752	A	24-01-1995	CH 686657 A5	31-05-1996
			AT 174199 T	15-12-1998
			AU 670546 B2	25-07-1996
			AU 2821892 A	20-05-1993
			CA 2082963 A1	18-05-1993
			DE 59209587 D1	21-01-1999
			EP 0543258 A2	26-05-1993

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/003251

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 A61C5/11 A61C13/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 A61C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen.

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 455 854 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 13. November 1991 (1991-11-13) Spalte 2, Zeilen 34-51 Spalte 3, Zeilen 47-55 Spalte 4, Zeilen 23-51; Abbildungen 1-6	1
A	US 2002/074675 A1 (MEYERTHOLEN DARIN J ET AL) 20. Juni 2002 (2002-06-20) Absätze '0083!', '0089!; Abbildungen 6-8	10
A	US 4 129 946 A (KENNEDY BRIAN G) 19. Dezember 1978 (1978-12-19) Spalte 2, Zeile 64 - Spalte 4, Zeile 10	1
A	EP 0 087 022 A (DEN MAT INC) 31. August 1983 (1983-08-31) Seite 6, Zeile 6 - Seite 7, Zeile 20	1
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Juli 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/08/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Roche, 0

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/003251

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 718 849 A (RICHNER GIACOMO ET AL) 12. Januar 1988 (1988-01-12) Spalte 2, Zeile 14 - Zeile 44 -----	1
A	US 5 383 752 A (UNTERBRINK GARY ET AL) 24. Januar 1995 (1995-01-24) Spalte 12, Zeile 49 - Spalte 14, Zeile 18; Abbildungen 5B-5C -----	

# INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/003251

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0455854 A	13-11-1991	EP 0455854 A1	13-11-1991
		DE 59005464 D1	26-05-1994
US 2002074675 A1	20-06-2002	AU 5371701 A	01-07-2002
		EP 1343431 A1	17-09-2003
		JP 2004516066 T	03-06-2004
		WO 0249531 A1	27-06-2002
		US 2004067383 A1	08-04-2004
US 4129946 A	19-12-1978	KEINE	
EP 0087022 A	31-08-1983	AU 1069083 A	25-08-1983
		EP 0087022 A1	31-08-1983
		JP 58149751 A	06-09-1983
US 4718849 A	12-01-1988	CH 662266 A5	30-09-1987
		AT 33929 T	15-05-1988
		WO 8501434 A1	11-04-1985
		DE 3470837 D1	09-06-1988
		EP 0157824 A1	16-10-1985
		JP 61500154 T	30-01-1986
US 5383752 A	24-01-1995	CH 686657 A5	31-05-1996
		AT 174199 T	15-12-1998
		AU 670546 B2	25-07-1996
		AU 2821892 A	20-05-1993
		CA 2082963 A1	18-05-1993
		DE 59209587 D1	21-01-1999
		EP 0543258 A2	26-05-1993